

## COMPOSITE MOLDING

Patent Number: JP8207205  
Publication date: 1996-08-13  
Inventor(s): TATE YOSHIJIRO; YAGI TOSHIAKI  
Applicant(s): SUMITOMO BAKELITE CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP8207205  
Application Number: JP19950015447 19950201  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B32B18/00 ; B32B5/28  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To maintain the function of impact resistance without damage by covering or enclosing a ceramic part of a composite molding of ceramics and a high-strength fiber-reinforced plastic or the entire molding with an impact alleviating cushioning material.

**CONSTITUTION:** A prepreg containing about 20% of a resin is obtained by impregnating a plain weave fabric (METSUKE of  $230\text{g/m}^2$ ) made of a high-strength glass fiber having a specific tensile strength of  $16 \times 10^6$  cm and a specific modulus of  $3.2 \times 10^8$  cm with a resol type phenol resin and drying the fabric. The five prepregs are superposed, heated at  $150^\circ\text{C}$  and pressurized at  $100\text{kg/cm}^2$  to obtain an ACM plate 1. The ACMITA is fixed to alumina ceramics (thickness of 4mm) 2 having purity of 92% by sticking material 3 made of a phenol resin fased hand lay-up resin to obtain a composite molding A. A synthetic rubber (neoprene) sheet 4 (having a thickness of 2mm) is sticked on the ceramics 1 of the molding A by a synthetic sticking material 5 to obtain a composite molding B.

Data supplied from the esp@cenet database - 12



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

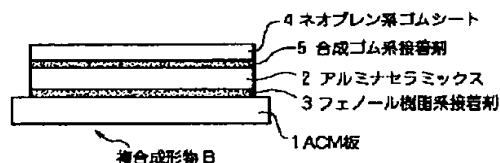
(11) Publication number: **08207205 A**(43) Date of publication of application: **13 . 08 . 96**

(51) Int. Cl.

**B32B 18/00**  
**B32B 5/28**(21) Application number: **07015447**(22) Date of filing: **01 . 02 . 95**(71) Applicant: **SUMITOMO BAKELITE CO LTD**(72) Inventor: **TATE YOSHIJIRO**  
**YAGI TOSHIAKI****(54) COMPOSITE MOLDING****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To maintain the function of impact resistance without damage by covering or enclosing a ceramic part of a composite molding of ceramics and a high-strength fiber-reinforced plastic or the entire molding with an impact alleviating cushioning material.

**CONSTITUTION:** A prepreg containing about 20% of a resin is obtained by impregnating a plain weave fabric (METSUKE of 230g/m<sup>2</sup>) made of a high-strength glass fiber having a specific tensile strength of  $16 \times 10^6$ cm and a specific modulus of  $3.2 \times 10^8$ cm with a resol type phenol resin and drying the fabric. The five prepregs are superposed, heated at 150°C and pressurized at 100kg/cm<sup>2</sup> to obtain an ACM plate 1. The ACMITA is fixed to alumina ceramics (thickness of 4mm) 2 having purity of 92% by sticking material 3 made of a phenol resin fased hand lay-up resin to obtain a composite molding A. A synthetic rubber (neoprene) sheet 4 (having a thickness of 2mm) is stuck on the ceramics 1 of the molding A by a synthetic sticking material 5 to obtain a composite molding B.



COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-207205

(43) 公開日 平成8年(1996)8月13日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 2 B 18/00	C			
5/28	1 0 1			

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-15447

(22) 出願日 平成7年(1995)2月1日

(71) 出願人 000002141

住友ベークライト株式会社

東京都品川区東品川2丁目5番8号

(72) 発明者 館 芳士郎

東京都千代田区内幸町1丁目2番2号 住

友ベークライト株式会社内

(72) 発明者 八木 俊明

東京都千代田区内幸町1丁目2番2号 住

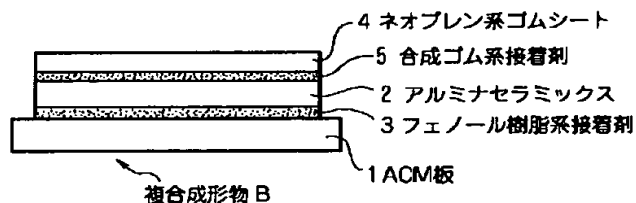
友ベークライト株式会社内

(54) 【発明の名称】 複合成形物

(57) 【要約】

【構成】 セラミックスと高強度繊維強化プラスチックから成る耐衝撃性複合成形体を衝撃緩衝性のあるクッション材で、セラミックス部分又は複合成形体全体を覆うか又は包み込む複合成形物。

【効果】 耐衝撃性に優れ、日常の取扱において誤ってぶつけたり落としてもセラミックスの破損がない為、その後で大きな衝撃力や高速な飛来物が衝突してもセラミックス自体のエネルギー吸収力は低下しておらず、耐衝撃体としての機能を充分維持することが可能である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミックスと高強度繊維強化プラスチックから成る複合成形体において、その複合成形体を衝撃緩衝性のあるクッション材で、セラミックス部分又は複合成形体全体を覆うか又は包み込むこと特徴とする複合成形物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、セラミックスと高強度繊維強化プラスチックから成る複合成形体において、セラミックスが外部からの小さな衝撃を受けた場合又は複合成形体を落したり、放り投げたりした際セラミックスが破壊するのを押える為に、複合成形体の一部（セラミック部）又は全体を衝撃緩衝性のあるクッション材で覆うことにより、取扱い時にセラミックの破壊を防止し、高速な飛来物を受けた際、十分な耐衝撃性を持つ軽量な複合成形体に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】高所から落下又は高速に飛来する物体に対する耐衝撃体はセラミックスの裏面に高強度繊維強化プラスチック（以下、ACMという）を接着等の化学的方法により固定することにより軽量で耐衝撃性に優れた複合成形体が得られることは公知の事実である。これらの複合成形体は、日常の取扱いにおいてぶついたり誤って落したりする等の不注意によりセラミック部分に欠けやクラック等の微小破損をもたらす場合がある。このような状態で、大きな衝撃力や高速な飛来物を受けた場合にはこの微小破損が引金となってセラミックスの耐衝撃力が低下し、エネルギー吸収力が小さくなり、裏面のACMに直接衝撃力が加わったりして、ACM裏面の膨みが大きくなり、場合によって破壊され、耐衝撃体としての機能が低下する場合が起り得るのでこの点を改善する必要性が生じている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、セラミックスとACMとから成る複合成形体において、日常取扱い時の事故等により、セラミックスの欠け、クラック等による破損が起らないようにする為、種々検討した結果、複合成形体のセラミックス部分又は複合成形体全体を衝撃緩衝性のあるクッション材で覆うか又は包み込むことにより日常の取扱いにおける破損を無くし、外部より大きな衝撃力や高速な飛来物を受けた際、セラミックスの衝撃吸収力を低下させることなく耐衝撃性の機能を維持する複合成形体を完成させるに至ったものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、セラミックスと高強度繊維強化プラスチックから成る複合成形体において、その複合成形体を衝撃緩衝性のあるクッション材でセラミック部分又は複合成形体全体を覆うか又は包み込むことを特徴とする複合成形体に関するものである。

【0005】ここに用いられるセラミックは主としてファインセラミックと呼ばれているもので、アルミナ（純度90～99.9）系、窒化ケイ素系、炭化ケイ素系、ジルコニア系等特に問わない。又セラミック単独及び2種類以上のセラミックを組み合わせても良い。セラミックの物性としては、ビッカース硬度1000kg/mm<sup>2</sup>以上、曲げ強度30kgf/mm<sup>2</sup>以上、弾性率2.8×10<sup>4</sup>kg/mm<sup>2</sup>以上が好ましい。

【0006】一方、ACMとして用いられる高強度繊維としては引張強度を密度で割った比引張強度が10×10<sup>6</sup>cm以上であり、弾性率を密度で割った比弾性率が2.5×10<sup>6</sup>cm以上のものである。具体的には、高強度ガラス繊維、カーボン繊維、アラミド繊維、芳香族ポリエステル繊維、高強度ポリエチレン繊維、高強度ナイロン繊維等である。一般のガラス繊維、ナイロン繊維及びポリエステル繊維などは該当しない。比引張強度あるは比弾性率が前記値以下の繊維を用いた場合、その複合成形体の耐衝撃性は必ずしも十分ではない。

【0007】一方、これら高強度繊維に含浸又はコーティングする樹脂としては、熱硬化性樹脂では、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂及びポリイミド樹脂等であり、熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン、ポリアミド、ポリエステル、ポリビニルアセテート、ポリエーテルサルファイド、ポリフェニルサルファイド、ポリエーテル、エーテルケトン等、更には熱可塑性ポリウレタン、スチレン、ブタジエンゴム、ニトリルゴム、アクリルニトリルスチレン（AS）樹脂、ネオプレン等の合成ゴム又はエラストマーなどである。

【0008】ACMを得るには、熱硬化性樹脂の場合、高強度繊維に熱硬化性樹脂を含浸又は塗布してプリプレグを作製し、このプリプレグを複数枚重ね、加熱加圧する圧縮成形法、あるいはプリプレグを作らないハンドレイアップ法などがある。樹脂含有率は5～80%（重量%、以下同じ）の範囲であるが、通常は5～50%、好ましくは8～30%である。一方、熱可塑性樹脂の場合、高強度繊維と熱可塑性樹脂フィルム或いは織布などのシート状物とを交互に複数枚重ね合わせ加熱、加圧する圧縮成形法や、樹脂を予め熔融しておきその樹脂を高強度繊維に付着させる方法もある。熱可塑性樹脂の含有率も上記熱硬化性樹脂と同じである。

## 【0009】

【作用】上述の方法で得られたACMをセラミックの裏面に固定する方法としては、ボルトやリベット等の機械的方法、あるいはACMに用いられる樹脂そのもの、あるいは合成ゴム系やエポキシ樹脂等の接着剤で接着する化学的方法等があるが、樹脂及び接着剤等でACM/セラミック間を密着させる方が望ましい。

【0010】本発明において、この様にして作製された

複合成形体を覆うか又は包み込むために用いる衝撃緩衝性のあるクッション材としては、発泡ウレタン、発泡スチレン、発泡ポリエチレン、発泡塩化ビニル等の発泡合成樹脂シート材の他、軟質の合成樹脂シート、ネオプレンやブタジエン/スチレン・ラバー、天然ゴム等のゴム材又はグラスウール、合成繊維マット等があり、復元力のあるクッション材が望ましい。クッション材の厚さは、複合成形体の重量などにもよるが、2mmが好ましい。2mm未満ではぶついたり、落としたりしたときにセラミックスに欠けやクラックを生じることがある。

【0011】これらのクッション材で複合成形体を覆うか又は包み込む方法としては、ゴム系やエポキシ樹脂系の接着剤でセラミックスや複合成形体に接着固定又は包み込む方法などがあり、更には、上記クッション材でカバーされた複合成形体をACMを用いてハンドレイアップ法により成形固定又は包み込み成形する方法も可能である。

【0012】この様にして得られた衝撃緩衝材付複合成形体は、衝撃緩衝材がない複合成形体と比較して、日常取扱時にあやまってぶついたり落したり、放り投げたりしてもセラミックへの破損は起らず、大きな衝撃力や高速な飛来物が衝突した際、セラミックが破損していないので、セラミック自体の吸収エネルギー効果により、耐衝撃性の複合成形体としての機能を充分維持することが可能である。以下実施例について説明する。

#### 【0013】

##### 【実施例】

##### 実施例1

比引張強度が $16 \times 10^6$  cm、比弾性率 $3.2 \times 10^6$  cmの高強度ガラス繊維からなる平織繊維布（目付量 $230 \text{ g/m}^2$ ）にレゾール型フェノール樹脂を含浸・乾燥して樹脂分約20%のプリプレグを得た。このプリプレグを5枚重ね、 $150^\circ\text{C}$ 、 $100 \text{ kg/cm}^2$ で加熱、加圧してACM板（1）を得た。このACM板を純度92%のアルミナセラミック（厚さ4mm）（2）にフェノール樹脂系ハンドレイアップ用樹脂からなる接着剤（3）にて固定し、図1に示す複合成形体Aを得た。この複合成形体Aのセラミック（2）の上に厚さ2mmの合成ゴム系（ネオプレン系）シート（4）を合成ゴム系接着剤（5）で接着し、図2に示す複合成形体Bを得た。

##### 【0014】実施例2

比引張強度が $29 \times 10^6$  cm、比弾性率 $10 \times 10^6$  cmの高強度ポリエチレン繊維からなる繊維布（目付量 $350 \text{ g/m}^2$ ）にビスフェノールA型エポキシ樹脂をホットメルト方式により表面コーティングし、乾燥して樹脂分約25%のプリプレグを得た。このプリプレグを10枚重ね、 $115^\circ\text{C}$ 、 $40 \text{ kg/cm}^2$ で加熱、加圧してACM板を得た。このACM板と窒化ケイ素セラミック（厚さ4mm）をエポキシ系接着剤で接着し複合成形

体Cを得た。この複合成形体Cの表裏面に厚さ4mmの軟質ウレタンフォームシートを2液性ウレタン系接着剤で接着し複合成形Dを得た。

##### 【0015】実施例3

比引張強度が $21 \times 10^6$  cm、比弾性率 $6.4 \times 10^6$  cmのアラミド繊維織布（目付量 $450 \text{ g/m}^2$ ）にABS樹脂の18%MEK溶液を含浸し、乾燥して樹脂含有分約20%のプリプレグを得た。このプリプレグを3枚重ね $150^\circ\text{C}$ 、 $100 \text{ kg/cm}^2$ で加熱、加圧して曲率480mmの曲面ACM板を得た。このACM板を同一の曲面形状の炭化ケイ素セラミック（厚さ3mm）に合成ゴム系樹脂剤で接着し複合成形体Eを得た。この複合成形体Eのセラミックの上に厚さ3mmの発泡スチレンシートを合成ゴム系接着剤で接着させ、複合成形体Fを得た。

##### 【0016】実施例4

比引張強度が $20 \times 10^6$  cm、比弾性率 $4.9 \times 10^6$  cmの芳香族ポリエステル繊維の織布（目付量 $260 \text{ g/m}^2$ ）6枚と高延伸させたポリエチレンフィルム（厚さ $100 \mu\text{m}$ ）7枚を交互に重ね合せ、 $140^\circ\text{C}$ 、 $70 \text{ kg/cm}^2$ で加熱、加圧してACM板（両表面はポリエチレンフィルム）を得た。このACM板にジルコニア系セラミック（厚さ2mm）をエポキシ系接着剤にて接着・固定し複合成形体Gを得た。この複合成形体Gのセラミック側の表面に厚さ3mmの発泡ポリエチレンシートをエポキシ系接着剤で接着し複合成形体Hを得た。

##### 【0017】実施例5

比引張強度が $32 \times 10^6$  cm、比弾性率 $12 \times 10^6$  cm高強度ポリエチレン繊維から成る一方向不織布（目付量 $130 \text{ g/m}^2$ ）にポリウレタン変性ビニルエステル樹脂を表面にコーティングし、乾燥して樹脂分約30%のプリプレグを得た。このプリプレグを直交方向に交互に10枚重ね曲面形状金型にて $120^\circ\text{C}$ 、 $50 \text{ kg/cm}^2$ で加熱、加圧してACM板を得た。このACM板を裏面がACM板の曲面と同じ曲面を持つ純度99%のアルミナセラミック（厚さ4mm）にウレタン系接着剤で接着し、複合成形体Iを得た。この複合成形体Iのセラミックスの表面に厚さ2mmの軟質塩化ビシートをゴム系接着剤で接着し、更にその上から厚さ約0.3mmのナイロンクロスを同じ接着剤で接着し複合成形体Jを得た。

【0018】上記複合成形体及び複合成形体をJIS T 8131に準じて0.5mの高さより耐貫通性試験を行った。結果を表1に示す。

##### 【0019】

##### 【表1】

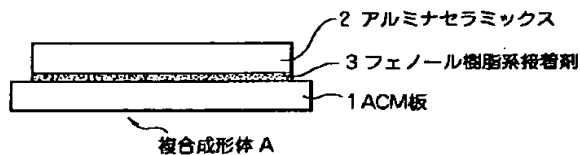
複合成形体又は 複合成形物	耐 衝 撃 性	
	クラックの有無	剝離の有無
A	一部有り	有 り
B	無	一部有り
C	わずかにヘアークラック有り	無
D	無	無
E	一部有り	有 り
F	無	無
G	一部有り	一部有り
H	無	無
I	わずかにヘアークラック有り	無
J	無	無

セラミックのサイズ：95×95mm

ACMのサイズ：100×100mm

剝離：ACMとセラミックスとの間の剝離

【図1】



## 【0020】

【発明の効果】以上の結果からも明らかなように、本発明の複合成形物は耐衝撃性に優れ、日常の取扱において誤ってぶつけたり落としてもセラミックスの破損がない為、その後で大きな衝撃力や高速な飛来物が衝突してもセラミックス自体のエネルギー吸収力は低下しておらず、耐衝撃体としての機能を充分維持することが可能である。

## 【図面の簡単な説明】

10 【図1】 本発明の1実施例において、衝撃緩衝性のクッション材を接着する前の複合成形体の断面図

【図2】 上記の例において、衝撃緩衝性のクッション材を接着した後の複合成形物の断面図

## 【符号の説明】

- 1 ACM板
- 2 アルミナセラミック
- 3 フェノール樹脂接着剤
- 4 ネオプレン系ゴムシート
- 5 合成ゴム系接着剤

20

【図2】

